

ΗΛΕΚΤΡΕΓΕΡΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ (ΗΕΔ) ΠΗΓΗΣ – ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ Ohm ΓΙΑ ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ – ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ

Στόχοι μαθήματος

1. Η κατανόηση της έννοιας της Ηλεκτρεγερτικής Δύναμης της Πηγής (ΗΕΔ).
2. Η διατύπωση του νόμου του Ohm για κλειστό κύκλωμα.
3. Η εφαρμογή της σχετικής θεωρίας στην επίλυση εφαρμογών και ασκήσεων.

Στοιχεία Θεωρίας

Για την καλύτερη κατανόηση της θεωρίας του σχολικού βιβλίου, προτείνω να παρακολουθήσετε με προσοχή το παρακάτω ενδιαφέρον ολιγόλεπτο βίντεο με τίτλο: Θεωρία Ηλεκτρισμού: Η.Ε.Δ. – Πολική Τάση

https://www.youtube.com/watch?v=FEV6fXA_15I

Εφαρμογές

1. Απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα:
 - Α. Τι ονομάζουμε ΗΕΔ μίας πηγής;
 - Β. Τι εκφράζει η εσωτερική αντίσταση r μίας ηλεκτρικής πηγής;
 - Γ. Γιατί η ηλεκτρική πηγή χαρακτηρίζεται ως ενεργειακός μετατροπέας;
2. Επιλέξτε τη σωστή πρόταση από τις παρακάτω προτάσεις.

Η ηλεκτρική πηγή σε ένα κύκλωμα:

 - α. παράγει αρνητικά ηλεκτρικά φορτία.
 - β. μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική.
 - γ. δημιουργεί ενέργεια από το μηδέν.
 - δ. δημιουργεί διαφορά δυναμικού.
3. Επιλέξτε τη σωστή πρόταση από τις παρακάτω προτάσεις.

Η ηλεκτρεγερτική δύναμη μιας πηγής είναι:

 - α. η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί η πηγή στα φορτία για να τα θέσει σε κίνηση.
 - β. η ενέργεια που καταναλώνεται στο εσωτερικό της πηγής.
 - γ. η ενέργεια που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.
 - δ. η ενέργεια ανά μονάδα ηλεκτρικού φορτίου που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.
4. Ένα κύκλωμα αποτελείται από πηγή με στοιχεία E , r και αντιστάτη του οποίου η αντίσταση είναι R . Με βάση την αρχή διατήρησης της ενέργειας να αποδείξετε ότι η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα δίνεται από τη σχέση $I = E/R+r$.
5. Απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα:
 - Α. Ποια τάση ονομάζουμε πολική; Πώς φθάνουμε στη σχέση $V_{\pi} = E - Ir$;
 - Β. Να αναφέρετε περιπτώσεις όπου η πολική τάση μιας πηγής είναι ίση με την ΗΕΔ E αυτής.
 - Γ. Ποιο ρεύμα ονομάζεται ρεύμα βραχυκύκλωσης μιας πηγής;

6. Κλειστό κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή (E, r) όπου E η ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής και r η εσωτερική της αντίσταση.
Α. Πότε λέμε ότι η πηγή είναι βραχυκυκλωμένη;
Β. Να αποδείξετε ότι το ρεύμα βραχυκύκλωσης της ηλεκτρικής πηγής δίνεται από τη σχέση $I_B = E/r$.
7. Α. Ποιες συσκευές ονομάζουμε αποδέκτες;
Β. Τι ονομάζουμε συντελεστή απόδοσης ενός αποδέκτη;
8. Κύκλωμα περιλαμβάνει μια πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E=12V$ και εσωτερικής αντίστασης $r=1\Omega$ και δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1=5\Omega$ και $R_2=6\Omega$ συνδεδεμένους σε σειρά. Να βρεθούν:
Α. η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
Β. η πολική τάση της πηγής.
Γ. η τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη.
Δ. η ισχύς της πηγής και η ισχύς που αποδίδει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα.
9. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1=10\Omega$ και $R_2=40\Omega$ συνδέονται παράλληλα και τα άκρα του συστήματος συνδέονται με τους πόλους πηγής εσωτερικής αντίστασης $r=2\Omega$. Αν ο αντιστάτης R_1 διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_1=4A$, να βρείτε:
Α. την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής.
Β. την ισχύ που δίνει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα.
10. Μία ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $E=15 V$, συνδέεται στα άκρα ενός συστήματος δύο αντιστατών με αντιστάσεις $R_1=4\Omega$ και $R_2=2\Omega$ συνδεδεμένων σε σειρά μεταξύ τους.
Α. Αν το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα έχει ένταση $I=2A$, να βρείτε αν έχει εσωτερική αντίσταση η πηγή και αν έχει να υπολογίσετε την τιμή της.
Β. Να βρείτε ποιος από τους δύο αντιστάτες R_1, R_2 του κυκλώματος θα καταναλώσει περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια για χρονικό διάστημα λειτουργίας 2 min του κυκλώματος και ποιο θα είναι αυτό το ποσό ενέργειας. Στη συνέχεια συνδέουμε τρίτο αντιστάτη με αντίσταση $R_3=2\Omega$ παράλληλα με το σύστημα των δύο αντιστατών R_1, R_2 .
Γ. Να βρείτε την τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος με το οποίο τροφοδοτεί η πηγή το κύκλωμα.
Δ. Να υπολογίσετε τη τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 .
11. Ένας αντιστάτης με αντίσταση 40Ω κι ένας άλλος με αντίσταση 50Ω , συνδέονται σε σειρά με μια ηλεκτρική πηγή συνεχούς ρεύματος. Συνδέουμε ένα αμπερόμετρο για να μετρήσει την ένταση του ρεύματος που περνάει από την αντίσταση των 40Ω και ένα βολτόμετρο για να μετρήσει την τάση στον αντιστάτη με αντίσταση 50Ω . Τότε το αμπερόμετρο δίνει την ένδειξη 400 mA .
Α. Να σχεδιάσετε το παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα, δείχνοντας τα όργανα μέτρησης συνδεδεμένα στις κατάλληλες θέσεις.
Β. Να υπολογίσετε τη τάση V στα άκρα του κυκλώματος και την ηλεκτρική ισχύ που καταναλώνεται στο σύστημα των δύο αντιστατών. (Τα όργανα μέτρησης

θεωρούνται ιδανικά).

Γ. Να υπολογίσετε την ένδειξη του βολτόμετρου.

Δ. Αν η εσωτερική αντίσταση της ηλεκτρικής πηγής είναι 10Ω , να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική της δύναμη.

- 12.** Κινητήρας συνδέεται με πηγή τάσης $V=20V$, οπότε διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I=2A$. Αν ο κινητήρας αποδίδει σε χρόνο $t=60s$ μηχανική ενέργεια $E_{μηχ}=1800J$, να βρείτε:

A. την ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρει η πηγή στον κινητήρα σε χρόνο $t=60sec$.

B. την ενέργεια που «χάνεται» με τη μορφή θερμότητας από τον κινητήρα σε ένα λεπτό.

Γ. τον συντελεστή απόδοσης του κινητήρα.